



# **Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada Pabrik Gula X untuk Mengoptimalkan Proses Produksi**

**Rizka Septyaning Putri<sup>1</sup>, Nur Hidayati<sup>2</sup>,**

**Ririn Wahyu Arida<sup>3</sup>**

Fakultas Ekonomi, Prodi Manajemen, Universitas Islam Kediri  
Email: rizkaseptyaning@student.uniska-kediri.ac.id<sup>1</sup>, nurhidayati@uniska-kediri.ac.id<sup>2</sup>,  
ririn78wahyuarida@gmail.com<sup>3</sup>

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian persediaan bahan baku pada Pabrik Gula X guna mengoptimalkan proses produksi. Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketidaksesuaian antara perencanaan dan realisasi produksi serta keterbatasan pasokan bahan baku tebu yang bersifat musiman. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Economic Production Quantity (EPQ) untuk menentukan jumlah produksi optimal dan biaya minimum produksi. Data yang digunakan meliputi jumlah permintaan, kapasitas produksi, biaya penyimpanan, dan biaya produksi selama periode 2023–2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi aktual perusahaan masih belum optimal dibandingkan dengan hasil perhitungan EPQ. Metode EPQ menghasilkan jumlah produksi yang lebih tinggi dengan total biaya produksi yang lebih rendah. Selain itu, keterbatasan pasokan bahan baku menyebabkan stok sering berada di bawah kapasitas optimal sehingga proses produksi tidak berjalan maksimal. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode EPQ dapat membantu manajemen dalam meningkatkan efisiensi produksi, mengoptimalkan penggunaan kapasitas mesin, serta menekan biaya operasional secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi dasar pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan persediaan bahan baku pada industri gula.

**Kata kunci:** Pengendalian Persediaan, EPQ, Produksi Gula

### *Abstract*

*This study aims to analyze raw material inventory control at Sugar Factory X in order to optimize the production process. The main problems identified are the mismatch between production planning and its realization, as well as the limited and seasonal supply of sugarcane raw materials. This research employs a quantitative approach using the Economic Production Quantity (EPQ) method to determine the optimal production quantity and minimum production cost. The data used include demand quantity, production capacity, holding cost, and production cost during the 2023–2024 period. The results show that the company's actual production has not yet reached an optimal level compared to the EPQ calculation. The EPQ method produces a higher production quantity with lower total production costs. In addition, limited raw material supply often causes inventory levels to fall below optimal capacity, resulting in suboptimal production performance. The implications of this study indicate that the implementation of the EPQ method can assist management in improving production efficiency, optimizing machine capacity utilization, and significantly reducing operational costs. Therefore, this study can serve as a strategic decision-making reference in managing raw material inventory in the sugar industry.*

**Keywords:** *Inventory Control, EPQ, Sugar Production*

## **A. PENDAHULUAN**

Persediaan bahan baku merupakan elemen krusial dalam sistem produksi industri manufaktur karena menentukan kelancaran proses operasional dan efisiensi biaya produksi. Dalam teori manajemen operasi, pengendalian persediaan bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan bahan baku dan biaya penyimpanan agar tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan stok. Ketidaktepatan pengelolaan persediaan dapat menyebabkan terganggunya proses produksi dan meningkatnya biaya operasional perusahaan. Hal ini menjadi semakin penting pada industri berbasis agroindustri seperti pabrik gula yang sangat bergantung pada bahan baku utama berupa tebu yang bersifat musiman. Selain itu, fluktuasi pasokan bahan baku juga menjadi tantangan utama

dalam menjaga stabilitas produksi. Oleh karena itu, sistem pengendalian persediaan yang efektif sangat diperlukan untuk mendukung keberlanjutan produksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Economic Production Quantity (EPQ) dapat membantu perusahaan menentukan jumlah produksi yang optimal sehingga biaya persediaan dapat ditekan secara lebih efisien (Triagustin, 2022). Dengan demikian, pengelolaan persediaan menjadi aspek strategis dalam manajemen industri.

Dalam konteks industri gula di Indonesia, pabrik gula memiliki karakteristik operasional yang kompleks karena bergantung pada musim panen tebu dan kondisi pasokan dari petani. Ketergantungan ini menyebabkan ketersediaan bahan baku sering tidak stabil sepanjang tahun. Kondisi tersebut menuntut perusahaan untuk melakukan perencanaan persediaan yang akurat agar tidak terjadi *idle capacity* atau kekurangan bahan baku. Penelitian menunjukkan bahwa pengendalian persediaan yang tidak optimal dapat menyebabkan peningkatan biaya total persediaan dan penurunan efisiensi produksi (Rahmawati, 2017). Selain itu, pengelolaan bahan baku tebu yang tidak tepat juga dapat berdampak pada penurunan kualitas produksi gula. Oleh karena itu, pabrik gula perlu menerapkan sistem pengendalian persediaan yang terstruktur. Sistem tersebut harus mampu mengakomodasi fluktuasi pasokan dan permintaan produksi. Dengan demikian, efisiensi produksi dapat tetap terjaga sepanjang tahun.

Secara teoritis, berbagai metode pengendalian persediaan telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi, salah satunya adalah Economic Production Quantity (EPQ). Metode EPQ digunakan untuk menentukan jumlah produksi optimal yang dapat meminimalkan total biaya persediaan dengan mempertimbangkan biaya produksi, biaya

penyimpanan, serta tingkat penggunaan bahan baku dalam proses produksi. Berbeda dengan EOQ yang berfokus pada jumlah pemesanan optimal, metode EPQ lebih sesuai diterapkan pada perusahaan manufaktur yang memproduksi barang secara bertahap dan berkelanjutan. Penelitian pada industri manufaktur menunjukkan bahwa penerapan EPQ mampu menurunkan biaya persediaan dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan secara signifikan (Febi, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan kuantitatif dalam manajemen persediaan memiliki peran penting dalam mendukung efektivitas produksi. Dengan demikian, pendekatan ilmiah dalam pengendalian persediaan menjadi semakin relevan untuk diterapkan.

Namun demikian, dalam praktik di lapangan masih banyak pabrik gula yang belum menerapkan sistem pengendalian persediaan secara optimal. Beberapa perusahaan masih mengandalkan perkiraan manual dalam menentukan jumlah bahan baku yang dibutuhkan. Hal ini sering menyebabkan terjadinya overstock atau stockout yang berdampak pada biaya tambahan produksi. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa ketidaktepatan dalam pengelolaan persediaan dapat menimbulkan inefisiensi dalam rantai pasok industri (Rizaldhi, 2024). Selain itu, kurangnya sistem informasi yang terintegrasi memperburuk akurasi perencanaan persediaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara teori dan praktik di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengevaluasi sistem pengendalian persediaan yang diterapkan. Hal ini penting agar perusahaan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan bahan baku.

Pabrik Gula X sebagai salah satu industri pengolahan gula menghadapi tantangan dalam pengelolaan bahan baku tebu yang bersifat

musiman dan tidak stabil. Fluktuasi pasokan menyebabkan perusahaan harus melakukan perencanaan persediaan yang tepat agar proses produksi tetap berjalan lancar. Jika pengendalian persediaan tidak dilakukan dengan baik, maka risiko keterlambatan produksi dan peningkatan biaya operasional akan semakin besar. Selain itu, ketidakseimbangan antara kebutuhan produksi dan ketersediaan bahan baku dapat menurunkan produktivitas pabrik. Dalam beberapa kasus industri sejenis, penerapan metode Economic Production Quantity (EPQ) terbukti mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan bahan baku dan mengurangi biaya produksi (Herawati, 2024). Oleh karena itu, evaluasi terhadap sistem persediaan menjadi sangat penting. Pabrik Gula X perlu melakukan analisis mendalam terhadap pola persediaan yang diterapkan. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses produksi secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, terlihat bahwa pengendalian persediaan bahan baku memiliki peran strategis dalam mendukung optimalisasi proses produksi di pabrik gula. Namun, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait penerapan metode pengendalian persediaan yang sesuai dengan kondisi operasional pabrik gula di tingkat lokal. Banyak penelitian sebelumnya masih berfokus pada pendekatan Economic Order Quantity (EOQ) secara umum tanpa mempertimbangkan karakteristik spesifik industri gula yang memiliki proses produksi bertahap dan berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih spesifik pada Pabrik Gula X untuk mengisi kekosongan tersebut. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi biaya dan menjaga kelancaran produksi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan teoritis dalam bidang manajemen

persediaan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi industri sejenis dalam mengoptimalkan sistem persediaan bahan baku.

## **B. METODE**

Penelitian ini dilakukan di salah satu Pabrik Gula yang berada di Kota Kediri. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa pabrik tersebut memiliki aktivitas produksi yang cukup besar serta membutuhkan pengelolaan persediaan bahan baku yang optimal. Fokus penelitian diarahkan pada pengendalian persediaan bahan baku tebu sebagai input utama dalam proses produksi gula. Dengan demikian, penelitian diharapkan dapat menggambarkan kondisi nyata pengelolaan persediaan di industri gula. Hasil penelitian ini nantinya dapat menjadi bahan evaluasi bagi pihak perusahaan. Oleh karena itu, lokasi penelitian dipilih secara purposive berdasarkan kebutuhan analisis.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yaitu data yang berbentuk angka-angka yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik. Data tersebut meliputi jumlah persediaan bahan baku, frekuensi pemesanan bahan baku, serta biaya-biaya yang berkaitan dengan pengadaan dan penyimpanan bahan baku. Selain itu, data juga mencakup biaya produksi yang berkaitan langsung dengan proses pengolahan gula. Data kuantitatif ini diperoleh dari catatan internal perusahaan yang terdokumentasi secara sistematis. Penggunaan data kuantitatif memungkinkan peneliti untuk melakukan perhitungan yang objektif dalam menganalisis pengendalian persediaan. Data yang digunakan bersifat time series berdasarkan periode tertentu yang ditentukan dalam penelitian. Dengan demikian, data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi aktual perusahaan secara lebih akurat. Hal ini menjadi dasar utama dalam proses analisis persediaan.

Penghimpunan data dalam penelitian ini dilakukan secara langsung ke Pabrik Gula melalui teknik pengumpulan data dokumentasi. Teknik ini digunakan dengan cara mengumpulkan data dari laporan persediaan bahan baku, laporan produksi, serta catatan biaya operasional perusahaan. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi langsung terhadap aktivitas pengelolaan bahan baku di bagian gudang dan produksi. Pengumpulan data dilakukan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Data yang telah dikumpulkan kemudian disusun dan diklasifikasikan sesuai dengan kebutuhan analisis penelitian. Selanjutnya, data tersebut akan diolah menggunakan metode kuantitatif Economic Production Quantity (EPQ). Proses ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi pengendalian persediaan yang diterapkan perusahaan. Dengan demikian, hasil analisis dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai optimalisasi pengelolaan bahan baku di Pabrik Gula tersebut.

### **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **HASIL**

##### **Pengendalian Persediaan Bahan Baku di Pabrik Gula X**

Pabrik Gula X melaksanakan proses penggilingan tebu antara bulan Juni hingga September dengan menempatkan supervisor di lapangan untuk memantau ketersediaan bahan baku dan memberikan informasi terkait kebun yang siap panen. Namun, implementasi jadwal produksi sering tidak sesuai rencana. Misalnya, penggilingan yang seharusnya dimulai pertengahan Mei baru berjalan pada akhir Juni, dan akhir musim penggilingan kadang lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal. Penjadwalan panen dan penggilingan tebu ditentukan oleh faktor benih, waktu tanam, analisis awal, serta kapasitas mesin pabrik yang mampu mengolah hingga 2.631 ton per hari. Perhitungan jumlah tebu yang

akan dipanen setiap hari dilakukan dengan menambahkan 20% dari rencana awal, sementara produksi harian ditentukan sebesar 80% dari jumlah tebu yang akan dipanen. Misalkan, jika rencana panen awal adalah 25.000 kuintal, jumlah yang dipanen menjadi 30.000 kuintal, dengan target produksi harian sebesar 24.000 kuintal. Persentase 20% disisihkan sebagai cadangan bahan baku untuk hari berikutnya guna mengantisipasi keterlambatan pasokan. Keterlambatan pasokan dapat dilihat dari tingkat stok yang rendah, yaitu di bawah 50% dari kapasitas mesin pabrik. Namun, dalam praktiknya, pabrik gula seringkali kesulitan menyisihkan 20% bahan baku karena keterbatasan pasokan tebu, sehingga proses penggilingan terpaksa dihentikan sementara. Meskipun demikian, proses di stasiun pemurnian, penguapan, pemasakan, dan puteran tetap berjalan seperti biasa. Berikut data tebang angkut dan produksi harian pada pabrik

**Tabel 1. Tebang Angkut dan Produksi Harian pada PG X tahun 2023-2024**

Tahun	Tebang angkut harian (ton)	Produksi harian (ton)
2023	2.477	1.759
2024	2.365	1.926
Jumlah	4.842	3.685
Rata-rata	2.421	1.842

Sumber : Data PG X tahun 2023-2024

**Tabel 2 Biaya Produksi PG X Tahun 2023-2024**

Tahun	Total Biaya Produksi	Biaya Bulanan	Biaya Harian
2023	40.543.007.000	455.436.235	13.663.087.047
2024	43.447.716.000	438.355.604	13.150.668.127

Sumber: Data PG X tahun 2023-2024

### **Pengendalian Persediaan Bahan Baku menggunakan metode EPQ**

Perhitungan jumlah produksi yang dihasilkan oleh PG setiap bulan diharapkan dapat dioptimalkan dengan menerapkan metode EPQ. Data yang diperlukan untuk menghitung jumlah produksi (Q) dan total biaya produksi (TC) yang secara ekonomi optimal meliputi jumlah permintaan dalam ton (D), jumlah produksi dalam ton (P), biaya penyimpanan (H) dalam rupiah, dan biaya produksi (S) dalam rupiah. Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3 di bawah ini, permintaan, produksi, biaya penyimpanan, dan biaya produksi di PG X untuk periode 2023-2024 adalah sebagai berikut.

**Tabel 3 Permintaan Produksi, Biaya Penyimpanan dan Biaya Produksi PG X tahun 2023-2024**

Tahun	D (Ton)	S (Rp)	P (Ton)	H (Rp)
2023	10.568	16.080.427.000	15.851	3.120.000
2024	14.245	19.633.103.000	19.331	3.650.000

1. Menghitung tingkat produksi optimal dengan metode EPQ untuk tahun

$$EPQ = Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S \cdot P}{H(P-D)}} = \sqrt{\frac{2(10.568)(16080427000)(15851)}{(3.120.000)(15.851-10.568)}}$$

$$Q^* = 18.078,8 \text{ ton}$$

Maka diperoleh tingkat produksi optimal untuk setiap putaran adalah 18.078,8 ton

2. Menghitung biaya minimum produksi (TIC<sub>0</sub>) untuk tahun 2023

$$TIC_0 = Q^* \cdot H \cdot \frac{(P-D)}{P}$$

$$TIC_0 = (18.078,8)(3.120.000) \frac{(15.851-10.568)}{15.851}$$

$$TIC_0 = 18.799.636.753$$

Biaya minimum produksi untuk setiap putaran produksi sebesar Rp 18.799.636.753

- Menghitung tingkat produksi optimal dengan metode EPQ untuk tahun 2024

$$EPQ=Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot SP}{H(P-D)}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(14.245)(19.633.103.000)(19.331)}{(3.650.000)(19.331-14.245)}}$$

$$Q^* = 2224.741,2$$

Maka diperoleh tingkat produksi optimal untuk tiap putaran produksi sebesar 24.741,2 ton

- Menghitung biaya minimum produksi ( $TIC_0$ ) untuk tahun 2024

$$TIC_0 = Q^* \cdot H \cdot \frac{(P-D)}{P}$$

$$TIC_0 = (24.741,2)(3.650.000) \frac{(19.331-14.245)}{(19.331)}$$

$$TIC_0 = 23.759.426.166$$

Biaya minimum produksi untuk setiap putaran produksi adalah sebesar Rp 23.759.426.166

**Tabel 4. Perbandingan Kuantitas Produksi dan Biaya Produksi PG X dengan Metode *Economic Production Quantity* (EPQ)**

Keterangan	Kuantitas Produksi		Biaya Produksi	
	(Ton)		(Rp)	
	2023	2024	2023	2024
Pabrik Gula X	1.759	1.926	40.543.007.000	43.447.716.000
Metode EPQ	2.821	3.327	18.799.636.753	23.759.426.166

Selisih	1.062	1.401	21.743.370.247	19.688.289.834
---------	-------	-------	----------------	----------------

Tabel diatas membuktikan bahwa produksi harian yang dilakukan berdasarkan kebijakan PG belum ekonomis karena proses tebang angkut harian yang dilakukan tidak optimal. Selama ini, PG menggiling tebu sebanyak 80% dari tebang angkut harian, sementara 20% lainnya digiling pada hari berikutnya, dengan alasan untuk mengantisipasi keterlambatan pengiriman bahan baku tebu. Jika dibandingkan antara kebijakan PG yang selama ini diterapkan dengan perhitungan berdasarkan EPQ, tampak bahwa produksi PG belum efisien dan biaya untuk pengadaan bahan baku tebu masih belum optimal. Metode EPQ sangat bermanfaat bagi perusahaan dalam mengefisienkan jumlah produksi harian. Dengan produksi yang lebih ekonomis, diharapkan perusahaan dapat menekan pengeluaran biaya dan menghemat pengeluaran yang ada. Seperti yang terlihat dari perhitungan EPQ di PG X, volume produksi berdasarkan metode EPQ lebih tinggi dibandingkan perhitungan berdasarkan kebijakan PG. Di sisi lain, total biaya yang dihasilkan dari metode EPQ lebih rendah dibandingkan dengan kebijakan yang diterapkan PG. Hal ini disebabkan oleh perhitungan yang lebih efisien dalam produksi dengan memaksimalkan kuantitas dan menurunkan biaya produksi. Dengan adanya biaya produksi yang lebih efisien, diharapkan PG bisa mengurangi pengeluaran, sehingga biaya untuk pengadaan bahan baku tidak terlalu besar.

## **PEMBAHASAN**

### **Ketidaksesuaian antara Perencanaan dan Realisasi Produksi**

Ketidaksesuaian antara perencanaan dan realisasi produksi di Pabrik Gula X menunjukkan bahwa sistem produksi belum berjalan secara optimal

sesuai target yang telah ditetapkan. Jadwal musim giling yang seharusnya dimulai pada pertengahan Mei sering mengalami keterlambatan hingga akhir Juni, sehingga mengganggu keseluruhan rantai produksi. Kondisi ini sejalan dengan penelitian pada PG Madukismo yang menyatakan bahwa perencanaan kapasitas dan penjadwalan produksi sangat dipengaruhi oleh ketepatan peramalan bahan baku serta kesiapan operasional pabrik. Ketidaktepatan dalam penjadwalan akan menyebabkan ketidakseimbangan antara kapasitas mesin dengan ketersediaan tebu sebagai bahan baku utama. Jika bahan baku belum siap sementara mesin sudah dijadwalkan beroperasi, maka akan terjadi idle time yang merugikan perusahaan. Sebaliknya, jika bahan baku datang secara bersamaan tanpa pengaturan yang baik, maka dapat menyebabkan penumpukan dan penurunan kualitas tebu (Erlangga, 2023). Oleh karena itu, sinkronisasi antara jadwal panen, pengangkutan, dan proses giling menjadi faktor penting dalam menjaga efisiensi produksi.

Selain faktor penjadwalan, ketidaksesuaian antara rencana dan realisasi produksi juga dipengaruhi oleh kualitas bahan baku tebu yang tidak selalu memenuhi standar pabrik. Tebu yang terlambat dipanen atau memiliki kadar rendemen rendah akan berdampak langsung pada hasil produksi gula. Penelitian mengenai pengendalian kualitas produksi gula menunjukkan bahwa kualitas tebu yang tidak sesuai standar menjadi salah satu mode kegagalan terbesar dalam proses produksi. Hal ini menyebabkan proses penggilingan menjadi kurang efisien dan meningkatkan kemungkinan terjadinya produk cacat. Pengawasan kualitas bahan baku sejak dari lahan hingga masuk ke pabrik menjadi langkah penting untuk meminimalkan risiko tersebut (Hanifah, 2022). Dengan demikian, ketepatan produksi tidak hanya bergantung pada jadwal, tetapi juga pada mutu tebu yang diterima oleh pabrik setiap harinya.

Permasalahan lainnya terletak pada lemahnya koordinasi antara bagian lapangan dan bagian produksi dalam pengelolaan pasokan bahan baku. Bagian lapangan bertanggung jawab terhadap kesiapan tebu dari petani maupun kebun sendiri, sedangkan bagian produksi membutuhkan kepastian pasokan agar mesin dapat beroperasi secara berkelanjutan. Ketika komunikasi antara kedua bagian ini tidak berjalan efektif, maka perencanaan produksi menjadi sulit direalisasikan secara tepat waktu. Penelitian tentang manajemen pengadaan bahan baku tebu menunjukkan bahwa keberhasilan produksi sangat bergantung pada sistem pengadaan yang terorganisir dan terjadwal dengan baik. Hambatan seperti keterlambatan pengiriman, kapasitas angkut yang terbatas, serta kondisi cuaca sering menjadi penyebab terganggunya suplai tebu ke pabrik (Kiki, 2026). Akibatnya, pabrik bisa mengalami kekurangan bahan baku pada periode tertentu dan kelebihan pada periode lain. Hal ini menunjukkan pengendalian persediaan belum efisien, sehingga peningkatan koordinasi lintas bagian menjadi strategi penting untuk menjaga stabilitas produksi.

### **Keterbatasan Pasokan Bahan Baku dan Dampaknya terhadap Produksi**

Keterbatasan pasokan bahan baku tebu menjadi salah satu permasalahan utama dalam pengendalian persediaan di Pabrik Gula X karena seluruh proses produksi sangat bergantung pada kontinuitas pasokan dari petani. Meskipun perusahaan telah menetapkan kebijakan penyesuaian 20% bahan baku sebagai cadangan, dalam praktiknya target tersebut sering sulit dicapai akibat jumlah pasokan tebu yang tidak stabil. Kondisi ini menyebabkan stok bahan baku sering berada di bawah batas aman sehingga kapasitas mesin tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian mengenai manajemen pengadaan bahan baku tebu di Pabrik Gula Madukismo menunjukkan bahwa ketersediaan tebu sangat dipengaruhi oleh luas lahan, produktivitas petani, serta ketepatan waktu panen dan pengiriman ke pabrik (Windian, 2026). Ketika salah satu faktor tersebut

mengalami gangguan, maka pasokan tebu langsung menurun dan berdampak pada kelancaran proses giling. Akibatnya, pabrik harus menyesuaikan ulang jadwal produksi bahkan menghentikan operasi sementara untuk menunggu tambahan pasokan. Situasi ini menunjukkan bahwa pengendalian persediaan bahan baku tidak dapat dipisahkan dari efektivitas sistem pengadaan di tingkat hulu. Oleh karena itu, hubungan kemitraan antara pabrik dan petani menjadi faktor strategis dalam menjaga stabilitas produksi.

Ketika stok bahan baku berada di bawah 50% kapasitas mesin, proses produksi menjadi tidak efisien karena mesin tidak dapat beroperasi secara optimal sesuai kapasitas terpasang. Kondisi ini menyebabkan meningkatnya biaya operasional karena tenaga kerja, energi, dan biaya pemeliharaan tetap berjalan meskipun output produksi menurun. Penelitian tentang pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Just In Time (JIT) menunjukkan bahwa ketepatan jumlah persediaan sangat menentukan efisiensi biaya produksi. Jika persediaan terlalu sedikit, perusahaan akan mengalami risiko stockout yang menyebabkan keterlambatan produksi dan hilangnya potensi keuntungan (Pradana, 2020). Sebaliknya, jika persediaan terlalu besar, biaya penyimpanan dan risiko kerusakan bahan baku juga meningkat. Dalam industri gula, tebu merupakan bahan baku yang memiliki karakteristik mudah mengalami penurunan kualitas apabila terlalu lama menunggu proses giling. Oleh sebab itu, pengendalian persediaan harus mempertimbangkan keseimbangan antara jumlah stok, waktu panen, dan kapasitas pengolahan pabrik. Strategi persediaan yang tepat akan membantu perusahaan mengurangi risiko penghentian produksi secara mendadak.

Selain keterbatasan jumlah pasokan, ketergantungan pada musim panen juga menjadi faktor yang memperbesar risiko ketidakstabilan bahan baku di Pabrik Gula X. Produksi tebu sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, curah

hujan, dan siklus tanam sehingga pasokan tidak selalu tersedia secara merata sepanjang tahun. Penelitian mengenai kinerja rantai pasok di Pabrik Gula Madukismo menjelaskan bahwa keberhasilan produksi gula sangat bergantung pada koordinasi rantai pasok antara petani, pengangkutan, dan pihak pabrik selama musim giling berlangsung. Jika distribusi bahan baku terlambat atau hasil panen menurun akibat faktor alam, maka proses produksi akan terganggu secara langsung. Risiko ini semakin besar ketika pabrik hanya mengandalkan pasokan dari petani sekitar tanpa diversifikasi sumber bahan baku. Akibatnya, kestabilan stok menjadi sulit dipertahankan dan perusahaan harus menghadapi fluktuasi produksi setiap musim giling (Anindita, 2020). Hal tersebut membuktikan bahwa strategi pengendalian persediaan harus bersifat adaptif dan berbasis mitigasi risiko, bukan hanya berfokus pada penyimpanan cadangan semata. Dengan demikian, peningkatan efisiensi produksi memerlukan integrasi antara manajemen persediaan, pengadaan bahan baku, dan pengelolaan rantai pasok secara menyeluruh.

### **Perbandingan Produksi Aktual dengan Metode EPQ**

Perbandingan antara produksi aktual dengan hasil perhitungan metode Economic Production Quantity (EPQ) menunjukkan bahwa Pabrik Gula X masih belum mencapai tingkat produksi yang paling ekonomis. Kuantitas produksi aktual yang lebih rendah dibandingkan hasil perhitungan EPQ menandakan bahwa kapasitas produksi belum dimanfaatkan secara maksimal sesuai kemampuan produksi yang tersedia. Penelitian terbaru mengenai penerapan EPQ multi-item pada perencanaan produksi menjelaskan bahwa metode EPQ mampu menentukan jumlah produksi optimal dengan mempertimbangkan biaya setup, biaya simpan, dan kapasitas mesin secara bersamaan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa jumlah produksi optimal dapat meningkatkan efisiensi biaya persediaan dan mengurangi

frekuensi produksi yang tidak perlu. Jika perusahaan memproduksi di bawah jumlah optimal, maka biaya tetap per unit akan meningkat dan produktivitas menjadi kurang efisien (Nugroho, 2025). Dalam industri gula, kondisi ini sangat penting karena proses produksi sangat bergantung pada musim giling yang waktunya terbatas. Oleh sebab itu, pemanfaatan kapasitas produksi secara maksimal menjadi faktor utama dalam mencapai efisiensi operasional. Hal ini membuktikan bahwa penerapan metode EPQ dapat menjadi dasar evaluasi yang tepat dalam memperbaiki sistem produksi di pabrik gula.

Perbedaan antara produksi aktual dan hasil perhitungan EPQ juga menunjukkan adanya inefisiensi dalam pengelolaan bahan baku serta penjadwalan produksi yang belum terintegrasi dengan baik. Produksi aktual yang lebih rendah sering terjadi karena keterbatasan pasokan tebu, keterlambatan pengiriman bahan baku, dan ketidaksesuaian antara kapasitas mesin dengan ketersediaan bahan baku lapangan. Penelitian tentang karakteristik dan permasalahan Pabrik Gula PG X menjelaskan bahwa salah satu hambatan utama pabrik gula adalah rendahnya pasokan tebu berkualitas serta kondisi inefisiensi produksi yang terus berulang. Ketika bahan baku tidak tersedia sesuai kebutuhan produksi, maka perusahaan tidak dapat menjalankan proses giling sesuai kapasitas optimalnya. Akibatnya, biaya operasional meningkat karena mesin, tenaga kerja, dan biaya tetap tetap berjalan meskipun output produksi menurun. Kondisi ini menyebabkan realisasi produksi lebih rendah dibandingkan hasil perhitungan ekonomis menggunakan metode EPQ (Farhani, 2024). Oleh karena itu, pengendalian bahan baku harus berjalan seiring dengan perencanaan produksi agar kapasitas mesin dapat dimanfaatkan secara maksimal. Dengan demikian, penerapan EPQ tidak hanya berfungsi untuk menentukan jumlah produksi optimal, tetapi juga sebagai alat pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan produksi.

Selain itu, kebijakan penyisihan 20% bahan baku sebagai cadangan juga berpengaruh terhadap rendahnya optimalisasi produksi di Pabrik Gula X. Meskipun kebijakan ini bertujuan untuk mengurangi risiko kekurangan bahan baku, dalam praktiknya penyimpanan cadangan yang terlalu besar dapat menyebabkan jumlah produksi aktual menjadi lebih rendah dari kapasitas ekonomis yang seharusnya dapat dicapai. Penelitian tentang integrasi metode EOQ dan EPQ menunjukkan bahwa keseimbangan antara safety stock dan jumlah produksi optimal sangat penting untuk menekan total biaya persediaan (Kusuma, 2025). Jika cadangan bahan baku terlalu besar, maka perusahaan berisiko mengalami underproduction dan kapasitas mesin tidak dimanfaatkan secara penuh. Sebaliknya, jika cadangan terlalu kecil, maka risiko stockout akan meningkat dan proses produksi dapat terhenti sewaktu-waktu. Oleh sebab itu, penentuan safety stock harus didasarkan pada analisis kebutuhan riil, bukan hanya berdasarkan kebijakan tetap yang berlaku setiap musim giling. Kombinasi antara metode EPQ dan pengendalian safety stock yang tepat akan membantu perusahaan mencapai efisiensi produksi yang lebih tinggi. Hal ini menegaskan bahwa evaluasi sistem produksi harus dilakukan secara menyeluruh agar kebijakan persediaan benar-benar mendukung peningkatan produktivitas perusahaan.

#### **D. PENUTUP**

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian persediaan bahan baku di Pabrik Gula X masih belum mencapai kondisi optimal. Ketidaksesuaian antara perencanaan dan realisasi produksi menjadi indikator utama adanya inefisiensi operasional. Sistem produksi yang bergantung pada ketersediaan bahan baku tebu menyebabkan terjadinya fluktuasi produksi yang signifikan. Kebijakan perusahaan dalam menyisihkan 20% bahan baku sebagai cadangan belum berjalan efektif karena keterbatasan pasokan. Kondisi ini mengakibatkan

terjadinya penghentian sementara proses produksi pada waktu tertentu. Selain itu, pemanfaatan kapasitas mesin belum maksimal karena ketidakseimbangan antara pasokan dan kebutuhan produksi. Analisis menggunakan metode EPQ menunjukkan adanya peluang besar untuk meningkatkan efisiensi produksi. Dengan demikian, kondisi ini menggambarkan adanya fenomena *operational dissonance* dalam sistem produksi perusahaan.

Penerapan metode EPQ memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan kebijakan produksi yang selama ini diterapkan perusahaan. Hal ini terlihat dari meningkatnya jumlah produksi optimal serta menurunnya total biaya produksi secara signifikan. Perbedaan hasil antara metode aktual dan EPQ menunjukkan adanya ruang perbaikan dalam pengelolaan persediaan bahan baku. Selain itu, metode EPQ mampu memberikan pendekatan yang lebih sistematis dalam menentukan jumlah produksi ekonomis. Penggunaan metode ini juga dapat meminimalkan risiko kekurangan bahan baku maupun kelebihan persediaan. Dengan demikian, penerapan EPQ dapat menjadi solusi strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Hasil penelitian ini memperlihatkan adanya potensi *cost rationalization* yang signifikan. Oleh karena itu, perusahaan perlu mempertimbangkan penerapan metode ini secara berkelanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, K., Ambarawati, I. G. A. A., & Dewi, R. K. (2020). Kinerja rantai pasok di pabrik gula madukismo dengan metode supply chain operation reference-analytical hierarchy process (SCOR-AHP). *Agrisociconomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 4(1), 125-134.
- Erlangga, M. R., Basuki, D. E., Jannah, R. M., Apriani, R. A., & Azizah, N. A. (2023). Analisis Perencanaan Kapasitas dan Penjadwalan Produksi

- Produk Gula pada PG. Madukismo. *Journal of Industrial View*, 5(2), 38-52.
- Farhani, N. H., Seno, P. H. K., & Ramadhani, A. A. (2024). KARAKTERISTIK DAN PERMASALAHAN PABRIK GULA PG X. *Ekonomi & Bisnis*, 23(1), 104-110.
- Febi, A. K. (2024). Analisis Penerapan Economic Order Quantity (EOQ) Sebagai Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Pg Sragi Pekalongan Pt Sinergi Gula Nusantara (Doctoral dissertation, Politeknik LPP Yogyakarta).
- Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 90-98.
- Herawati, L., Lourentius, S., & Ningkeula, R. (2024). Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dalam Pengendalian Bahan Baku Pada UKM Gula Merah. *Widya Teknik*, 23(1), 47-53.
- Kusuma, Y., & Iriani, I. (2025). Integration of Multi-Item EOQ and EPQ to Minimize Total Inventory Cost of Outsole Raw Materials. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 10(2), 339-346.
- Nugroho, M. E., Dahda, S. S., & Negoro, Y. P. (2025). Perencanaan dan Pengendalian Produksi Pestisida Cair Menggunakan Metode EPQ Multi Item. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(4), 2092-2101.
- Pradana, V. A., & Jakaria, R. B. (2020). Pengendalian persediaan bahan baku gula menggunakan metode EOQ dan just in time. *Bina Teknika*, 16(1), 43-48.

- Rahmawati, R. (2017). Pengendalian persediaan bahan baku gula di Pabrik Gula Madukismo Bantul. *AGRISTA*, 5(3), 400–409. ISSN 2302-173.
- Rizaldhi, B. F., Damayanti, F., Octavia, J. A. N., Fitriani, K., & Suherman, U. (2024). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PABRIK TAHU LEGENDARIS MENGGUNAKAN ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ). *Neraca: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 2(1), 207–218.
- Triagustin, A., & Himawan, A. F. I. (2022). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal Ekobistek*, 349-354.
- Windian, K., Azizi, E. S., & Karmau, J. J. (2026). Manajemen pengadaan bahan baku tebu di Pabrik Gula Madukismo Daerah Istimewa Yogyakarta. *JURRIT: Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*, 5(1).